

## ⑮ 公開特許公報(A)

昭63-140200

⑯ Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑰ 公開 昭和63年(1988)6月11日

F 17 C 11/00  
B 01 D 53/14  
B 01 J 20/02  
C 01 B 3/00

C-8711-3E  
A-8516-4D  
6939-4G  
A-7918-4G

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑱ 発明の名称 水素吸蔵合金貯蔵装置

⑲ 特 願 昭61-286855

⑳ 出 願 昭61(1986)12月3日

㉑ 発 明 者 舟 津 正 之 東京都千代田区丸の内2丁目5番1号 三菱重工業株式会社内

㉒ 発 明 者 田 辺 清 一 東京都千代田区丸の内2丁目5番1号 三菱重工業株式会社内

㉓ 出 願 人 三菱重工業株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目5番1号

㉔ 復代理人 弁理士 内 田 明 外2名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

水素吸蔵合金貯蔵装置

## 2. 特許請求の範囲

水素吸蔵合金を利用した水素吸蔵合金貯蔵装置において、水素吸蔵合金の温度を水素吸蔵合金に吸蔵される吸蔵水素ガスの一部又は全部及び水素吸蔵合金より放出される放出水素ガスの一部又は全部にて直接熱交換させることにより制御可能な流動層式直接熱交換型水素吸蔵合金貯蔵容器と、水素吸蔵合金に吸蔵される水素ガス及び水素吸蔵合金より放出される水素ガスの温度を第三の熱媒及び冷媒で制御する水素ガス熱交換器とを合せもつてなることを特徴とする水素吸蔵合金貯蔵装置。

## 3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は水素吸蔵合金による水素ガスの吸蔵及び放出に適用される水素吸蔵合金貯蔵装置に関する。

〔従来の技術〕

従来の水素吸蔵合金貯蔵装置の例を第3図に示す。

第3図(A)は水素吸蔵合金貯蔵装置の外観を示し、第3図(B)及び(C)は夫々別方式同装置の断面図である。第3図において21、21'は加熱及び冷却用流体出入口、22は水素ガス吸排口、23はシエル、24、24'は伝熱管(24は環状通路状のもの、24'はチューブ状のもの)、25はフィン、26は加熱及び冷却用媒体、27は水素吸蔵合金粉末、28は水素吸蔵合金貯蔵容器である。第3図(B)はシエル23内に環状の熱媒が通る通路24及びフィン25を設けた構造であり、第3図(C)はシエル23内に熱媒が通るチューブ24'を配置した構造であり、両者とも水素吸蔵合金27の水素ガス吸排時間を短縮するため熱伝導率アップを計っているものである。

従来の技術は、このように水素吸蔵合金が水素ガスを吸排するのにふさわしい温度に維持するための加熱及び冷却用媒体を水素吸蔵合金と

は直接接触させずに熱の授受を計っている。そのため、互の間の熱通過率は極めて低く、伝熱面積を多く必要とし、その結果大きな容器となっている。

〔発明が解決しようとする問題点〕

上記従来技術では、加熱及び冷却用の第三の熱媒及び冷媒と水素吸蔵合金とが直接に接触しておらず、所謂、間接熱交換器である。ところで水素吸蔵合金は $1\mu\sim 2mm$ の粉末ということもあるが特に水素吸蔵後の合金のそれ自体の熱伝導率はCuなどの固体金属に比べて約2桁も低くはゞガラス並みの値である。又水素吸蔵合金は水素の吸排に伴い体積が10～30%も変化するため容器内に膨脹代の空間を設けることを余儀なくされている。

従つて、水素吸蔵合金層内全体、特に容器壁から一番離れた層中央部の温度を所定の値に変化させるためには長時間かかることになつていた。

又、その対策としてフィン及び、あるいは仕

切壁を密に配置させたものが提案されているが水素吸蔵合金の容量の割に容器が非常に大きなものになつていた。

〔発明の目的〕

本発明は前記従来の問題点を解決すべく、吸排時間の短縮、容器の小型化を可能にした水素吸蔵合金貯蔵装置を提供しようとするものである。

〔問題点を解決するための手段〕

本発明は水素吸蔵合金を利用した水素吸蔵合金貯蔵装置において、水素吸蔵合金の温度を水素吸蔵合金に吸蔵される吸蔵水素ガスの一部又は全部及び水素吸蔵合金より放出される放出水素ガスの一部又は全部にて直接熱交換させることにより制御可能な流動層式直接熱交換型水素吸蔵合金貯蔵容器と、水素吸蔵合金に吸蔵される水素ガス及び水素吸蔵合金より放出される水素ガスの温度を第三の熱媒及び冷媒で制御する水素ガス熱交換器とを合せもつてなることを特徴とする水素吸蔵合金貯蔵装置である。

〔作用〕

水素ガス熱交換器にて所定の温度にされた水素ガスを水素吸蔵合金貯蔵容器に送り込むことにより、水素吸蔵合金と水素ガスとを直接に熱交換させることが可能となり、水素の吸排時間と装置のコンパクト化とを同時に達成することができる。

〔実施例〕

本発明の一実施例を第1図及び第2図によつて説明する。第1図において、水素を吸排でき水素化合物に容易になりやすい所謂、水素吸蔵合金1は、水素吸蔵合金貯蔵容器11内の水素ガス透過性フィルター12a及び12bで仕切られた部屋13に約半分程充填されており、水素ガスの吸排時には下部フィルター12aを通過して吹上げてくる水素ガスによつて水素吸蔵合金1が流動化され、水素ガスと直接に接触し効率よく熱交換できるようになつている。

水素吸蔵合金1に吸蔵されなかつた水素ガスは水素吸蔵合金貯蔵容器11を出たあと、バル

ブ4を通り再循環ブロウ3で昇圧され、バルブ7を通つて送られてきた原料水素ガスと混合され、バルブ6を通過後水素ガス熱交換器2で第三の媒体(吸蔵時には冷媒)により例えば30℃から20℃に冷やされたのち、前記の水素吸蔵合金貯蔵容器11へと送り込まれる。

なお水素吸蔵合金1が吸蔵されつくした時はバルブ7を閉じ、その後他のバルブ、再循環ブロウ3及び水素ガス熱交換器2を通る冷媒とを順次制御することにより吸蔵工程を終了させる。

第2図は、水素ガスを放出する時の状態を線図上で示すものであるが、バルブ4,5,6を開とし、又バルブ7を閉として系内の圧力がある一定値に保ち、水素ガス熱交換器2に第三の媒体(放出時では熱媒)を流しはじめたあと、再循環ブロウ3を起動させる。すると、高温の例えば90℃の水素ガスが水素吸蔵合金貯蔵容器11に送り込まれ、昇温されることによつて水素ガスの放出を開始する。水素吸蔵合金貯蔵容器11

からの水素ガスはバルブ4を通つたのち、一部はバルブ5を通つて製品水素ガスとなり、又一部は再循環ブロワ3、バルブ6、水素ガス熱交換器2を順次通つて水素吸蔵合金貯蔵容器11へと送り込まれ、水素吸蔵合金1を加熱する熱媒となる。なお、ほど放出しつくした後はバルブ4,5,6,7及び第三の媒体の流量を順次制御することで放出工程を終了させる。

〔発明の効果〕

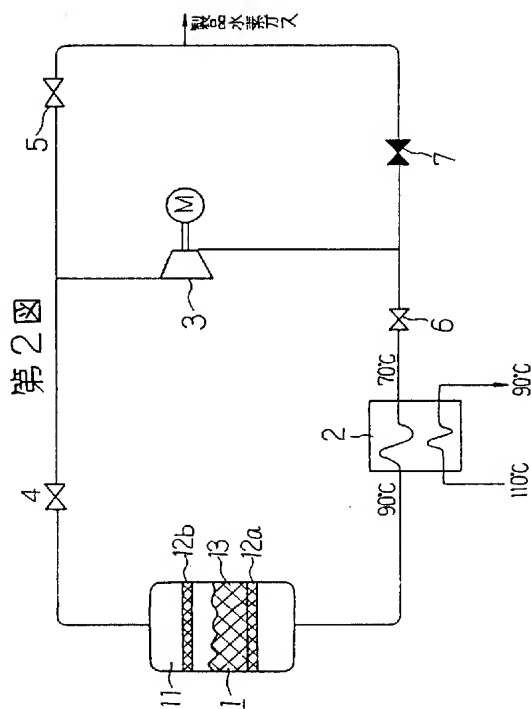
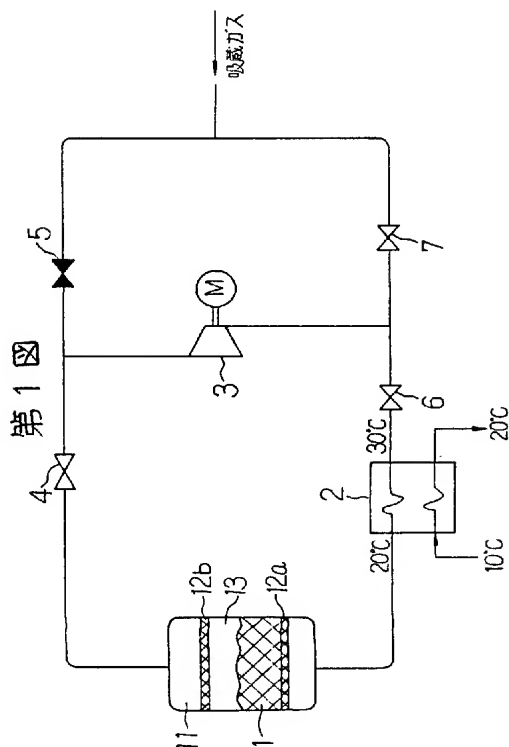
本発明によれば次のような効果がある。

- 1) 水素吸蔵合金の水素ガス吸排に伴う熱の除去及び供給を水素ガス自身にて行うことにより能率よく行いことができる
- ① サイクルタイムを短縮でき取扱容易になると共に用途拡大が図れる。
- ② 熱交換促進用フィン取付の要なく装置のコンパクト化が図れる。
- 2) なお本発明は、水素ガス貯蔵設備としてだけでなくヒートポンプ化学圧縮機、水素ガスの分離精製などにも適用可能である。

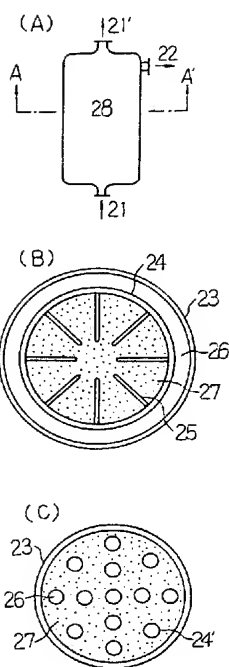
#### 4. 図面の簡単な説明

第1,2図は本発明に係る水素吸蔵合金貯蔵装置の構成及び作用を説明するための図で、第1図は水素吸蔵合金の水素ガス吸蔵時、第2図は同合金の水素ガスの放出時を説明する図である。第3図は従来の水素吸蔵合金貯蔵装置の構成を説明するための図である。

復代理人	内 田 明
復代理人	萩 原 亮 一
復代理人	安 西 篤 夫



第3図



**PAT-NO:** JP363140200A  
**DOCUMENT-IDENTIFIER:** JP 63140200 A  
**TITLE:** STORAGE DEVICE FOR  
HYDROGEN ABSORBING  
ALLOY  
**PUBN-DATE:** June 11, 1988

**INVENTOR-INFORMATION:**

NAME	COUNTRY
FUNATSU, MASAYUKI	
TANABE, SEIICHI	

**ASSIGNEE-INFORMATION:**

NAME	COUNTRY
MITSUBISHI HEAVY IND LTD	N/A

**APPL-NO:** JP61286855  
**APPL-DATE:** December 3, 1986

**INT-CL (IPC):** F17C011/00 , B01D053/14 ,  
B01J020/02 , C01B003/00

**US-CL-CURRENT:** 266/252

**ABSTRACT:**

PURPOSE: To enable hydrogen gas to exchange heat with hydrogen absorbing alloy directly for shortening a time required for absorbing and exhausting hydrogen by sending hydrogen gas whose temperature is raised up to the prescribed level in a hydrogen gas heat exchanger into a storage vessel of hydrogen.

CONSTITUTION: Hydrogen absorbing alloy 1 is filled up in about a half of a chamber 13 in a vessel 11 and it is arranged that when hydrogen gas is taken in or exhausted, the hydrogen absorbing alloy 1 is fluidized by hydrogen gas blowing up through a bottom filter 12a for making contact with hydrogen gas directly to be able to exchange heat with the gas efficiently. Hydrogen gas, not absorbed in the hydrogen absorbing alloy 1, is pressurized by a blower 3 after flowing out from the vessel 11 and mixed with feed hydrogen gas sent through a valve 7, and after passing through a valve 6, cooled in a hydrogen gas heat exchanger 2 by the third medium, for instance, from 30°C to 20°C and then sent into the vessel 11.

COPYRIGHT: (C)1988,JPO&Japio